

30.09.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 2 年 1 0 月    1 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 2 - 2 8 8 5 9 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :      [ J P 2 0 0 2 - 2 8 8 5 9 4 ]

出 願 人      松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

REC'D 13 NOV 2003

WIPO

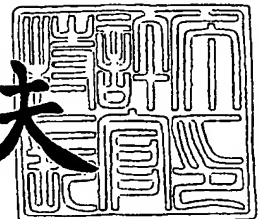
PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 0 月 3 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



Best Available Copy

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032440249

【提出日】 平成14年10月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/24  
G11B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 北浦 英樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 山田 昇

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学的情報記録媒体とその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板上に第1情報層、第2情報層、・・・、第n情報層（但し、nは3以上の整数）を、各々分離層を介してこの順に備え、いずれの情報層もTe、O及びM（但し、MはAl、Si、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ga、Ge、Zr、Nb、Mo、Ru、Rh、Pd、Ag、In、Sn、Sb、Hf、Ta、W、Re、Os、Ir、Pt、Au、Biから選ばれる1つまたは複数の元素）を含有する材料からなる記録層を有し、第1情報層から第（n-1）情報層においては、その記録層中に含まれるO原子の割合が前記透明基板に近いものほど多いか、または同等であり、なおかつ全てが同等ではないことを特徴とする光学的情報記録媒体。

【請求項2】 前記第n情報層が、前記記録層の前記透明基板と反対側に反射層を備え、前記反射層が屈折率nが2以下かつ消衰係数kが2以上の材料からなることを特徴とする請求項1に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項3】 前記第1～第n情報層のうちの一つ以上が、前記記録層の前記透明基板側及び／または前記透明基板と反対側に保護層を備え、前記保護層が屈折率nが1.5以上の材料からなることを特徴とする請求項1または2に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項4】 透明基板上に第1情報層、分離層、第2情報層をこの順に備え、いずれの情報層もTe、O及びM（但し、MはAl、Si、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ga、Ge、Zr、Nb、Mo、Ru、Rh、Pd、Ag、In、Sn、Sb、Hf、Ta、W、Re、Os、Ir、Pt、Au、Biから選ばれる1つまたは複数の元素）を含有する材料からなる記録層を有し、第1情報層の記録層中に含まれるO原子の割合が、第2情報層の記録層中に含まれるO原子の割合よりも多いことを特徴とする光学的情報記録媒体。

【請求項5】 前記第2情報層が、前記記録層の前記透明基板と反対側に反射層を備え、前記反射層が屈折率nが2以下かつ消衰係数kが2以上の材料からな

ることを特徴とする請求項4に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項6】 前記第1及び第2情報層のうちの一つ以上が、前記記録層の前記透明基板側及び／または前記透明基板と反対側に保護層を備え、前記保護層が屈折率 $n$ が1.5以上の材料からなることを特徴とする請求項4または5に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項7】 さらに保護基板を含むことを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項8】 請求項7に記載の光学的情報記録媒体の製造方法であって、前記保護基板上に少なくとも1つの情報層を形成した後に、前記情報層上に前記透明基板を形成することを特徴とする光学的情報記録媒体の製造方法。

【請求項9】 請求項1～7のいずれかに記載の光学的情報記録媒体の製造方法であって、少なくとも前記記録層を形成した後に、60℃以上で5分以上保持するアニール処理を施すことを特徴とする光学的情報記録媒体の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、基板上に形成された薄膜に、レーザービーム等の高エネルギー光ビームを照射することにより、信号品質の高い情報信号を記録・再生することのできる追記形の光学的情報記録媒体とその製造方法に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

透明基板上に薄膜を形成し、この薄膜に微小なスポットに絞込んだレーザー光を照射して情報信号を記録再生する記録媒体は公知である。追記可能なタイプの記録媒体としては、基板上に $\text{Te}$ と $\text{TeO}_2$ の混合物である $\text{TeO}_x$  ( $0 < x < 2$ ) 記録薄膜を形成したものが知られている（例えば、特許文献1参照）。この記録媒体からは、再生用光ビームの照射により大きな反射率変化を得ることができる。

##### 【0003】

$\text{TeO}_x$  記録薄膜は、レーザーアニール等の初期化処理を施すことなく成膜後

の非晶質状態のままで、レーザー光を照射して結晶の記録マークを形成することができる。これは非可逆過程であって上書きによる修正や消去ができないため、この記録薄膜を用いた媒体は、追記のみ可能な記録媒体として利用できる。

#### 【0004】

TeO<sub>x</sub> 記録薄膜では、記録後信号が飽和するまで、すなわち記録薄膜中のレーザー光照射による結晶化が十分進行するまでに若干の時間を要する。このため、この記録薄膜を用いた媒体は、そのままでは、例えばデータをディスクに記録して一回転後にそのデータを検証するコンピュータ用データファイルのように、高速応答性が要求される媒体としては不適當である。この欠点を補うために、TeO<sub>x</sub> に第3の元素としてPd、Auを添加することが提案されている（例えば、特許文献2、3、4参照）。

#### 【0005】

Pd及びAuは、TeO<sub>x</sub> 薄膜中において、レーザー光照射時にTeの結晶成長を促進する働きをしていると考えられ、これによって、Te及びTe-Pd合金又はTe-Au合金の結晶粒が高速で生成する。Pd及びAuは、耐酸化性が高く、TeO<sub>x</sub> 薄膜の高い耐湿性を損なうことがない。

#### 【0006】

また、媒体1枚あたりが扱える情報量を増やすための基本的な手段として、レーザー光の波長を短くする、またはこれを集光する対物レンズの開口数を大きくすることによりレーザー光のスポット径を小さくし、記録面密度を向上させるという方法がある。さらに、周方向の記録密度向上のために記録マークの長さが情報となるマークエッジ記録が、半径方向の記録密度向上のためにレーザー光案内用の溝（グループ）及び溝間（ランド）の両方に記録するランド&グループ記録が発明され、導入されている。さらに複数の情報層を積層した多層構造媒体及びその記録再生方法（例えば、特許文献5、6、7参照）が提案されている。

#### 【0007】

このような高密度記録に対応するため、TeO<sub>x</sub> に第3の元素としてPd、Au等を添加した記録材料の組成、及び膜厚を改良した記録媒体も提案されている（例えば、特許文献1参照）。

## 【0008】

## 【特許文献1】

特開昭50-46317号公報

## 【特許文献2】

特開昭60-203490号公報

## 【特許文献3】

特開昭61-68296号公報

## 【特許文献4】

特開昭62-88152号公報

## 【特許文献5】

特開平9-212917号公報

## 【特許文献6】

特表平10-505188号公報

## 【特許文献7】

特願平10-132982号公報

## 【特許文献8】

国際公開特許WO98/09823号公報 (第20-23頁、第4図)

## 【0009】

## 【発明が解決しようとする課題】

多層記録媒体を実用化する上で最も重要な課題は記録感度である。光学的情報記録媒体は、記録再生用の光源として汎用のレーザーダイオードを用いるのが一般的であり、限られたレーザーパワー出力の範囲内で記録が可能でなければならない。しかしながら、多層記録媒体においては複数の情報層に対して片側から記録再生を行うため、レーザー入射側からみて奥側に位置する層は、手前の層を透過して減衰したレーザー光で記録することになるため、高い記録感度が必要となり、一方、レーザー入射側からみて手前側に位置する層は、高い透過率が必要となる。

## 【0010】

本発明は、上記課題を解決し、複数の情報層を有しながらも記録感度が良好で

、十分なC/N比の得られる光学的情報記録媒体とその製造方法を提供することを目的とするものである。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の光学的情報記録媒体は、透明基板上に第1情報層、第2情報層、  
、第n情報層（但し、nは3以上の整数）を、各々分離層を介してこの順に備え、いずれの情報層もTe、O及びM（但し、MはAl、Si、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ga、Ge、Zr、Nb、Mo、Ru、Rh、Pd、Ag、In、Sn、Sb、Hf、Ta、W、Re、Os、Ir、Pt、Au、Biから選ばれる1つまたは複数の元素）を含有する材料からなる記録層を有し、第1情報層から第(n-1)情報層においては、その記録層中に含まれるO原子の割合が前記透明基板に近いものほど多いか、または同等であり、なおかつ全てが同等ではないことを特徴とする。

#### 【0012】

上記光学的情報記録媒体においては、前記第n情報層が、前記記録層の前記透明基板と反対側に反射層を備え、前記反射層が屈折率nが2以下かつ消衰係数kが2以上の材料からなることが好ましい。

#### 【0013】

上記光学的情報記録媒体においては、前記第1～第n情報層のうちの一つ以上が、前記記録層の前記透明基板側及び／または前記透明基板と反対側に保護層を備え、前記保護層が屈折率nが1.5以上の材料からなることが好ましい。

#### 【0014】

また、本発明の光学的情報記録媒体は、透明基板上に第1情報層、分離層、第2情報層をこの順に備え、いずれの情報層もTe、O及びM（Mは上記記載の元素）を含有する材料からなる記録層を有し、第1情報層の記録層中に含まれるO原子の割合が、第2情報層の記録層中に含まれるO原子の割合よりも多いことを特徴とする。

#### 【0015】

上記光学的情報記録媒体においては、前記第2情報層が、前記記録層の前記透



明基板と反対側に反射層を備え、前記反射層が屈折率  $n$  が 2 以下かつ消衰係数  $k$  が 2 以上の材料からなることが好ましい。

#### 【0016】

上記光学的情報記録媒体においては、前記第 1 及び第 2 情報層のうちの一つ以上が、前記記録層の前記透明基板側及び／または前記透明基板と反対側に保護層を備え、前記保護層が屈折率  $n$  が 1.5 以上の材料からなることが好ましい。

#### 【0017】

上記光学的情報記録媒体においては、さらに保護基板を含むことが好ましい。

#### 【0018】

本発明の光学的情報記録媒体の製造方法は、上記の光学的情報記録媒体の製造方法であって、前記保護基板上に少なくとも 1 つの情報層を形成した後に、前記情報層上に前記透明基板を形成することを特徴とする。

#### 【0019】

上記光学的情報記録媒体の製造方法においては、少なくとも前記記録層を形成した後に、60℃以上で 5 分以上保持するアニール処理を施すことが好ましい。

#### 【0020】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら具体的に説明する。図 1 及び図 2 は、本発明の光学的情報記録媒体の一構成例の部分断面図である。

#### 【0021】

図 1 に示すように、本発明の光学的情報記録媒体は、透明基板 1 上に第 1 情報層 2-1、第 2 情報層 2-2、・・・、第  $n$  情報層 2- $n$  がこの順に設けられて構成されている。各情報層の間には分離層 3 を介在させ、各情報層を光学的に分離して不要な光学干渉を排除する。この光学的情報記録媒体に対し、透明基板 1 の側からレーザー光 5 を対物レンズ 6 で集光し、照射して記録再生を行う。

#### 【0022】

また、図 2 に示すように、本発明の光学的情報記録媒体は、透明基板 1 上に第 1 情報層 2-1 及び第 2 情報層 2-2 がこの順に設けられて構成されている。2 つの情報層の間には分離層 3 を介在させ、各情報層を光学的に分離して不要な光

学干渉を排除する。この光学的情報記録媒体に対し、透明基板1の側からレーザー光5を対物レンズ6で集光し、照射して記録再生を行う。

#### 【0023】

第1～第nの各情報層2-1～2-nは、いずれも記録層を有する。記録層以外にも誘電体材料からなる保護層、あるいは合金材料等からなる反射層を設けることもできる。

#### 【0024】

透明基板1の材料としては、レーザー光5の波長において略透明の材料、例えば、ポリカーボネイト樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリオレフィン樹脂、ノルボルネン系樹脂、紫外線硬化性樹脂、ガラス、又はこれらを適宜組み合わせた材料を用いることができる。透明基板の厚さは、特に限定されないが、0.01～1.5mm程度とするとよい。0.3mm以下の厚さは、レンズ開口数(NA)の高い光学系を用いた、より高密度の記録に適している。

#### 【0025】

記録層の材料としては、Te、O及びM(Mは上記記載の元素)を主成分とする材料が好適である。本明細書において、主成分とは、80原子%を超える1又は2以上の成分をいい、2以上の成分が主成分である場合には、成分の合計が80原子%以上であればよい。元素Mの好ましい例には、Pd及びAuが含まれる。Pd及び/又はAuの添加により、十分な結晶化速度及び高い環境信頼性が実現しやすくなる。この材料は、酸素原子(O原子)を25原子%以上60原子%以下、M原子を1原子%以上35原子%以下含有する組成を有することが好ましい。

#### 【0026】

O原子が25原子%未満では、記録層の熱伝導率が高くなりすぎて、記録マークが過大となることがある。このため、記録パワーを上げてもC/N比が上がりにくい。これに対し、O原子が60原子%を超えると、記録層の熱伝導率が低くなりすぎて、記録パワーを上げても記録マークが十分大きくならないことがある。このため、高いC/N比と高い記録感度が実現しにくくなる。

#### 【0027】

M原子が1原子%未満では、レーザー光照射時にTeの結晶成長を促進する働きが相対的に小さくなって記録層2の結晶化速度が不足することがある。このため、高速でマークを形成できなくなる。これに対し、M原子が35原子%を超えると、非晶質-結晶間の反射率変化が小さくなって、C/N比が低くなることもある。

#### 【0028】

記録層には、Te、O及びM以外の元素が含まれていてもよい。例えば、熱伝導率や光学定数の調整、又は耐熱性・環境信頼性の向上等を目的として、S、N、F、B及びCから選ばれる少なくとも1種の元素を添加してもよい。これらの添加元素は、記録層全体の20原子%以内とすることが好ましい。

#### 【0029】

記録層の膜厚は、2nm以上70nm以下が好ましい。十分なC/N比が得やすくなるからである。この膜厚が2nm未満では十分な反射率及び反射率変化が得られないためC/N比が低くなることがある。この観点から、記録層は5nm以上がさらによい。一方、この膜厚が70nmを超えると、記録層の薄膜面内の熱拡散が大きくなって高密度記録においてC/N比が低くなるおそれがある。

#### 【0030】

反射層の材料としては、屈折率 $n$ が3以下かつ消衰係数 $k$ が1以上の材料を用いるとよい。 $n$ 及び $k$ のより好ましい範囲は、それぞれ2.0以下、2.0以上である。具体的には、Au、Ag、Cu、Al、Ni、Pd、Pt、Bi、Sb、Sn、Zn、Cr等を含む金属、半金属若しくは合金材料、又はTiN、ZrN等の誘電体を用いればよい。

#### 【0031】

誘電体層の材料としては、屈折率 $n$ が1.5以上、より好ましくは2.0以上、さらに好ましくは2.5以上の材料を用いることができる。具体的には、例えばZnS、ZnS-SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>、Si、SiC、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、GeN等を主成分とする材料が適している。

#### 【0032】

本発明の光学的情報記録媒体は、Te、O及びMを主成分とする材料からなる

記録層を有する第1～第n情報層2-1～2-n以外に追加の情報層を設けてもよい。例えば、Te、O及びMを主成分とする材料とは異なる材料からなる記録層を有する情報層であってもよく、また、追記形ではなく書き換え形や再生専用形のいずれの情報層とすることも可能であり、第1～第n情報層2-1～2-nに対して任意の位置に追加することができる。

#### 【0033】

分離層3としては、紫外線硬化性樹脂等を用いることができる。分離層3の厚さは、一つの各情報層を再生する際に他の情報層からのクロストークが小さくなるように、少なくとも対物レンズ6の開口数NAとレーザー光5の波長 $\lambda$ により決定される焦点深度以上の厚さであることが必要であり、また、全ての情報層が集光可能な範囲に収まる厚さであることも必要である。例えば、 $\lambda = 405 \text{ nm}$ 、 $NA = 0.85$ の場合は、分離層3の厚さは少なくとも $5 \mu\text{m}$ 以上 $50 \mu\text{m}$ 以下であることが必要である。

#### 【0034】

保護基板4の材料としては、透明基板1の材料として例示した材料を用いればよいが、透明基板1と異なる材料を用いてもよく、レーザー光5の波長において透明でなくてもよい。保護基板4の厚さは、特に限定されないが、 $0.05 \sim 3.0 \text{ mm}$ 程度が好適である。

#### 【0035】

また、上記光学的情報記録媒体2枚を、それぞれの保護基板4の側を対向させて貼り合わせ、両面構造とすることにより、媒体1枚あたりに蓄積できる情報量をさらに2倍にすることができる。

#### 【0036】

上記の各薄膜は、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法、MBE (Molecular Beam Epitaxy) 法等の気相薄膜堆積法によって形成することができる。

#### 【0037】

これらの薄膜層及び分離層3は、透明基板1上に順次形成した後に保護基板4を形成または貼り合せしてもよいし、逆に保護基板4上に順次形成した後に透明

基板1を形成または貼り合せしてもよい。中でも特に、後者は透明基板1が0.3mm以下のように薄い場合に適している。その場合、レーザー光案内用の溝であるグループやアドレス信号等の凹凸パターンは、保護基板4及び分離層3の表面上に形成、すなわちスタンプ等のあらかじめ所望の凹凸パターンが形成されたものから転写される必要がある。その際、特に分離層3のようにその層厚が薄く、通常用いられているインジェクション法が困難な場合は、2P法(photo-polymerization法)により転写することができる。

#### 【0038】

本発明の記録媒体は、グループ、グループ間のランド、又はグループとランドとの両方を記録トラックとして用いることができる。記録トラックの間隔は、特に制限されないが、高密度記録のためには記録再生に用いるレーザー光5の波長を $\lambda$ 、レンズ開口数をNAとしたときに、 $\lambda/NA$ 以下、特に $0.8\lambda/NA$ 以下が好適である。

#### 【0039】

また、本発明の光学的情報記録媒体は、アニール工程として、高温条件下で一定時間以上保持することにより、より高いC/N比及びより低いジッタ値が得られる。これは、アニール工程により、記録層2中にランダムに拡散している各原子の一部が適度に結合して微小な結晶核を形成し、記録に際して結晶化をよりスムーズにすることで、マークエッジがよく揃い、マーク形状がよく整ったマーク形成が可能となるためと考えられる。

#### 【0040】

アニール温度は、記録層の組成によっても異なるが、発明者が実験により確認したところによると、60℃以上であって、透明基板が溶融しない温度、即ちその軟化点又は融点以下、例えばポリカーボネイトの場合は120℃以下が好ましい。アニール時間は、記録層の組成及びアニール温度によっても異なるが、発明者の実験によれば、C/N比向上等の効果が飽和するためには、少なくとも5分は必要である。さらに長時間アニールしてもよいが、効果が飽和した後にアニールを継続しても、基本的には、記録再生特性に変化は見られない。

#### 【0041】

**【実施例】**

以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明するが、以下の実施例は本発明を限定するものではない。

**【0042】****(実施例1)**

保護基板としては、ポリカーボネイト樹脂を用いた。保護基板の直径は12 cm、厚さは1.1 mm、グループピッチは0.32  $\mu$ m、グループ深さは20 nmとした。

**【0043】**

保護基板のグループが形成された側の表面上に、第4情報層として、Al-Cr (原子数比98:2) ターゲットを用いて膜厚約40 nmのAl-Cr反射層、Zn-S (原子数比50:50) ターゲットを用いて膜厚約15 nmのZn-S誘電体層、Te-Pd (原子数比90:10) ターゲットを用いて膜厚約20 nmのTe-O-Pd記録層、Zn-S (原子数比50:50) ターゲットを用いて膜厚約15 nmのZn-S誘電体層、の各層をスパッタリング法によりこの順に積層した。この第4情報層の表面上に、紫外線硬化性樹脂を用いて2P法により保護基板と同じ溝パターンを転写し、厚さ約13  $\mu$ mの分離層を形成した。

**【0044】**

この分離層の表面上に、第3情報層として、Zn-S (原子数比50:50) ターゲットを用いて膜厚約10 nmのZn-S誘電体層、Te-Pd (原子数比90:10) ターゲットを用いて膜厚約10 nmのTe-O-Pd記録層、Zn-S (原子数比50:50) ターゲットを用いて膜厚約30 nmのZn-S誘電体層の各層をスパッタリング法によりこの順に積層した。この第3情報層の表面上に、紫外線硬化性樹脂を用いて2P法により保護基板と同じ溝パターンを転写し、厚さ約13  $\mu$ mの分離層を形成した。

**【0045】**

この分離層の表面上に、第2情報層として、Zn-S (原子数比50:50) ターゲットを用いて膜厚約15 nmのZn-S誘電体層、Te-Pd (原子数比90:10) ターゲットを用いて膜厚約8 nmのTe-O-Pd記録層、Zn-

S (原子数比50:50) ターゲットを用いて膜厚約30nmのZn-S誘電体層の各層をスパッタリング法によりこの順に積層した。この第2情報層の表面上に、紫外線硬化性樹脂を用いて2P法により保護基板と同じ溝パターンを転写し、厚さ約13 $\mu$ mの分離層を形成した。

#### 【0046】

この分離層の表面上に、第1情報層として、Zn-S (原子数比50:50) ターゲットを用いて膜厚約20nmのZn-S誘電体層、Te-Pd (原子数比90:10) ターゲットを用いて膜厚約6nmのTe-O-Pd記録層、Zn-S (原子数比50:50) ターゲットを用いて膜厚約35nmのZn-S誘電体層の各層をスパッタリング法によりこの順に積層した。この第1情報層の表面上に、ポリカーボネイトのシートを紫外線硬化樹脂を用いて貼り合わせ、厚さ0.08mmの透明基板とした。

#### 【0047】

各層の成膜は、いずれも、直径100mm、厚さ6mm程度のターゲットを用い、反射層はDC電源500W、誘電体層はRF電源500W、記録層はDC電源100Wで成膜した。また、反射層及び誘電体層は、Ar25sccm、記録層はAr25sccm及び酸素の混合ガスを、いずれも、ガス圧約0.2Paに保った雰囲気中で成膜した。さらに、このディスクを90℃で2時間程度アニールして完成ディスクとした。

#### 【0048】

ここで、(表1)に示すごとく記録層成膜時の酸素の流量を調整し、本実施例としてディスクA、さらに比較例としてディスクBを作成した。

#### 【0049】

【表1】

		記録層成膜時の 酸素流量	記録層中の 酸素含有量
ディスク A	第1情報層	22sccm	54at%
	第2情報層	20sccm	50at%
	第3情報層	18sccm	47at%
	第4情報層	20sccm	50at%
ディスク B	第1情報層	20sccm	50at%
	第2情報層	20sccm	50at%
	第3情報層	20sccm	50at%
	第4情報層	20sccm	50at%

## 【0050】

ディスクAは第1情報層から第3情報層にかけて順に酸素流量を減らしており、これに対しディスクBでは酸素量を一定としている。

## 【0051】

また、(表1)には、各ディスクの各記録層の酸素含有量をオージェ電子分光法により求めた結果を併せて示す。その結果によると、酸素流量が多いほど酸素含有量も多くなっていることがわかる。

## 【0052】

(表2)に、各ディスクの各情報層の波長405nmにおける光学特性を示す。

## 【0053】



【表2】

		各層単独での 光学特性		積層時の各層の 光学特性	
		透過率	反射率	入射光の 到達率	反射率
ディスク A	第1情報層	81%	4.2%	100.0%	4.2%
	第2情報層	75%	6.3%	81.0%	4.1%
	第3情報層	69%	10.9%	60.8%	4.0%
	第4情報層	0%	22.6%	41.9%	4.0%
ディスク B	第1情報層	78%	4.7%	100.0%	4.7%
	第2情報層	75%	6.3%	78.0%	3.8%
	第3情報層	71%	9.1%	58.5%	3.1%
	第4情報層	0%	22.6%	41.5%	3.9%

## 【0054】

各情報層を単独でポリカーボネイト基板上に積層したサンプルの反射率及び透過率を分光器により測定した。その結果から、全情報層を積層した場合の、入射光量のうち各情報層に到達する割合及び各情報層から反射されて戻ってくる割合、すなわち反射率を算出した。(表2)の結果によると、同じ膜厚構成の情報層でも酸素量の多い層ほど透過率は高く、反射率は低い。これにより、積層状態では、ディスクAはディスクBに比べて第2～第4情報層への入射光の到達率が高く、また、第1～第4情報層の反射率もよく揃っている。これは、各層の記録感度及び信号強度レベルを揃えやすく、ドライブ設計上も好ましい。

## 【0055】

ディスクA及びディスクBの各情報層のグループに対し、波長405nm、NA0.85の光学系を用い、線速度5.0m/sで回転させながら、12.3MHzの単一信号を記録した。記録に用いたパルス波形は、ピークパワーP1及びバイアスパワーP2の間で変調された単一の矩形パルスで、パルス幅は20.4nsとした。P2は1.0mWとし、再生パワーPrは、第1情報層を再生する場合は0.5mW、第2情報層を再生する場合は0.6mW、第3情報層を再生する場合は0.7mW、第4情報層を再生する場合は1.0mWとした。この条件で、未記録のトラックに1回だけ記録を行い、その信号のC/N比をスペクトラムアナライザーで測定した。ピークパワーを変えてC/N比を測定し、C/N

比がその最大値よりも 3 dB 低くなるピークパワーを求め、その 1.3 倍のパワーを記録感度とした。

【0056】

以上の測定を各ディスクの各情報層について行った結果を（表 3）に示す。

【0057】

【表 3】

		記録感度	C/N 比
ディスク A	第 1 情報層	9.0mW	51dB
	第 2 情報層	9.5mW	51dB
	第 3 情報層	10.0mW	51dB
	第 4 情報層	10.0mW	52dB
ディスク B	第 1 情報層	9.0mW	51dB
	第 2 情報層	10.0mW	51dB
	第 3 情報層	12.0mW	50dB
	第 4 情報層	11.5mW	52dB

【0058】

（表 3）によると、いずれのディスクのいずれの情報層においても 50 dB 以上の C/N 比が得られており、実用的な情報記録媒体として十分なレベルにある。ディスク B においては 4 つの情報層間で記録感度が 9.0～12.0 mW と差があるのに対し、ディスク A においては 9.0～10.0 mW と開きが小さく、最大値も低い。

【0059】

このように、本発明のとおり、各情報層の記録層の酸素量をレーザー入射側に近いほど多くすることで、複数の情報層を有しながらも記録感度が良好で、十分な C/N 比の得られる光学的情報記録媒体を提供できることが確認できた。

【0060】

（実施例 2）

保護基板としては、ポリカーボネイト樹脂を用いた。保護基板の直径は 12 cm、厚さは 1.1 mm、グルーブピッチは 0.32  $\mu$ m、グルーブ深さは 20 nm とした。

## 【0061】

保護基板のグループが形成された側の表面上に、第2情報層として、Al-Cr（原子数比98:2）ターゲットを用いて膜厚約40nmのAl-Cr反射層、Zn-S（原子数比50:50）ターゲットを用いて膜厚約15nmのZn-S誘電体層、Te-Pd（原子数比90:10）ターゲットを用いて膜厚約20nmのTe-O-Pd記録層、Zn-S（原子数比50:50）ターゲットを用いて膜厚約15nmのZn-S誘電体層、の各層をスパッタリング法によりこの順に積層した。この第2情報層の表面上に、紫外線硬化性樹脂を用いて2P法により保護基板と同じ溝パターンを転写し、厚さ約20μmの分離層を形成した。

## 【0062】

この分離層の表面上に、第1情報層として、Zn-S（原子数比50:50）ターゲットを用いて膜厚約20nmのZn-S誘電体層、Te-Pd（原子数比90:10）ターゲットを用いて膜厚約6nmのTe-O-Pd記録層、Zn-S（原子数比50:50）ターゲットを用いて膜厚約35nmのZn-S誘電体層の各層をスパッタリング法によりこの順に積層した。この第1情報層の表面上に、ポリカーボネイトのシートを紫外線硬化樹脂を用いて貼り合わせ、厚さ0.09mmの透明基板とした。

## 【0063】

各層の成膜は、いずれも、直径100mm、厚さ6mm程度のターゲットを用い、反射層はDC電源500W、誘電体層はRF電源500W、記録層はDC電源100Wで成膜した。また、反射層及び誘電体層は、Ar25sccm、記録層はAr25sccm及び酸素の混合ガスを、いずれも、ガス圧約0.2Paに保った雰囲気中で成膜した。さらに、このディスクを90℃で2時間程度アニールして完成ディスクとした。

## 【0064】

ここで、（表4）に示すごとく記録層成膜時の酸素の流量を調整し、本実施例としてディスクC、さらに比較例としてディスクDを作成した。

## 【0065】

【表 4】

		記録層成膜時の 酸素流量	記録層中の 酸素含有量
ディスク C	第1情報層	22sccm	54at%
	第2情報層	20sccm	50at%
ディスク D	第1情報層	20sccm	50at%
	第2情報層	20sccm	50at%

## 【0066】

ディスクCは第2情報層において第1情報層よりも酸素流量を減らしており、これに対しディスクBでは酸素量を一定としている。

## 【0067】

また、(表4)には、各ディスクの各記録層の酸素含有量をオージェ電子分光法により求めた結果を併せて示す。その結果によると、酸素流量が多いほど酸素含有量も多くなっていることがわかる。

## 【0068】

ディスクC及びディスクDの各情報層のグループに対し、波長405nm、NA0.85の光学系を用い、線速度5.0m/sで回転させながら、12.3MHzの単一信号を記録した。記録に用いたパルス波形は、ピークパワーP1及びバイアスパワーP2の間で変調された単一の矩形パルスで、パルス幅は20.4nsとした。P2は1.0mWとし、再生パワーPrは、第1情報層を再生する場合は0.5mW、第2情報層を再生する場合は0.7mWとした。この条件で、未記録のトラックに1回だけ記録を行い、その信号のC/N比をスペクトラムアナライザーで測定した。ピークパワーを変えてC/N比を測定し、C/N比がその最大値よりも3dB低くなるピークパワーを求め、その1.3倍のパワーを記録感度とした。

## 【0069】

以上の測定を各ディスクの各情報層について行った結果を(表5)に示す。

## 【0070】

【表 5】

		記録感度	C/N比
ディスク C	第1情報層	6.0mW	51dB
	第2情報層	6.0mW	52dB
ディスク D	第1情報層	5.5mW	51dB
	第2情報層	6.5mW	52dB

## 【0071】

(表5)によると、いずれのディスクのいずれの情報層においても50dB以上のC/N比が得られており、実用的な情報記録媒体として十分なレベルにある。ディスクBにおいては2つの情報層間で記録感度が6.0mW及び7.0mWと差があるのに対し、ディスクAにおいてはいずれも6.0mWと開きが小さく、絶対値も低い。

## 【0072】

このように、本発明のとおり、各情報層の記録層の酸素量をレーザー入射側に近いほど多くすることで、複数の情報層を有しながらも記録感度が良好で、十分なC/N比の得られる光学的情報記録媒体を提供できることが確認できた。

## 【0073】

## 【発明の効果】

以上説明したとおり、本発明によれば、複数の情報層を有しながらも記録感度が良好で、十分なC/N比の得られる光学的情報記録媒体とその製造方法を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の光学的情報記録媒体の一構成例の断面図

## 【図2】

本発明の光学的情報記録媒体の別の構成例の断面図

## 【符号の説明】

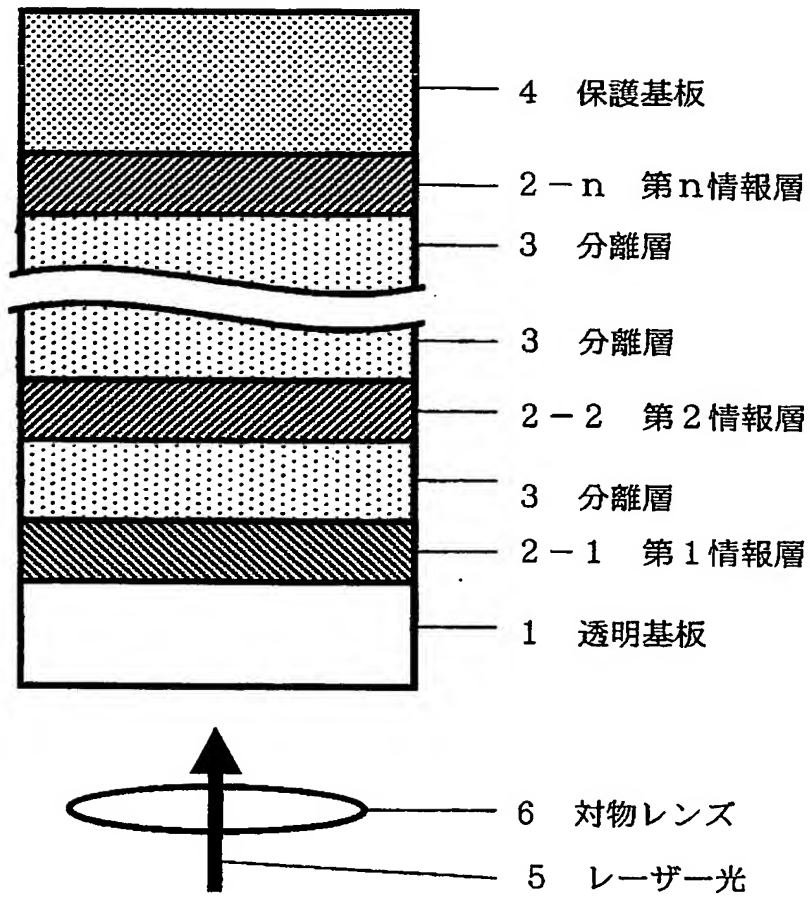
- 1 透明基板
- 2 情報層

- 3 分離層
- 4 保護基板
- 5 レーザー光
- 6 対物レンズ

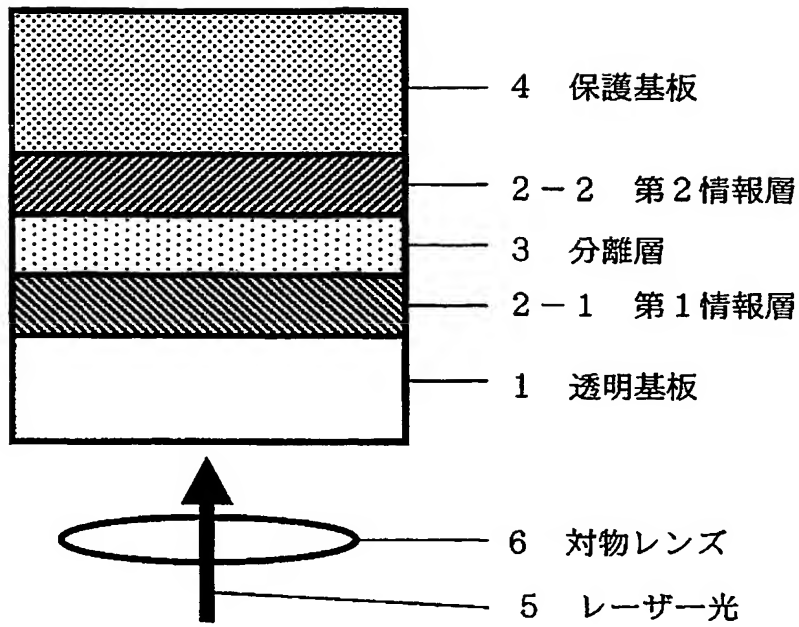
【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の情報層を有しながらも記録感度が良好で、十分なC/N比の得られる光学的情報記録媒体とその製造方法を提供すること。

【解決手段】 透明基板上に第1・・・第n情報層（但し、nは3以上の整数）を、各々分離層を介してこの順に備え、いずれの情報層もTe、O及びM（但し、MはAl、Si、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ga、Ge、Zr、Nb、Mo、Ru、Rh、Pd、Ag、In、Sn、Sb、Hf、Ta、W、Re、Os、Ir、Pt、Au、Biから選ばれる1つまたは複数の元素）を含有する材料からなる記録層を有し、第1情報層から第（n-1）情報層においては、その記録層中に含まれるO原子の割合が前記透明基板に近いものほど多いか、または同等であり、全てが同等ではないことを特徴とする。

【選択図】 図1

特願2002-288594

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社